SNI 05-1202-1989

Standar Nasional Indonesia

Cara uji coba unjuk kerja dan ketelitian mesin perkakas

ICS 25.080.01

Badan Standardisasi Nasional

DAFTAR ISI

CARA UJI COBA
UNJUK KERJA DAN KETELITIAN MESIN PERKAKAS

1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi ketentuan umum tentang cara uji coba unjuk kerja dan ketelitian mesin perkakas yang meliputi ketentuan umum, definisi, toleransi, sirkularitas, silindritas, kerataan, ketegak lurusan, kesamaan sumbu (coaxiality), ketelitian pembagian dan kemampuan membuat ulang.

2. KETENTUAN UMUM

Uji coba dimaksudkan untuk memeriksa ketelitian benda kerja yang dihasilkan mesin itu sesuai dengan fungsi kerja mesin yang bersangkutan.
Jumlah benda uji atau jumlah langkah kerja yang akan dilakukan pada benda uji harus ditetapkan sedemikian sehingga memungkinkan untuk menentukan ketelitian rata-rata hasil kerja.
Pemeriksaan benda uji hasil kerja mesin harus dilakukan dengan menggunakan alat ukur yang sesuai dengan tingkat ketelitian yang harus dicapai oleh mesin itu.
Hasil uji coba hanya dapat dibandingkan dengan hasil uji ketelitian geometrik bila kedua pengujian itu berkenaan dengan obyek uji yang sama.
Bila hasil uji ketelitian geometrik dan uji coba tentang obyek yang sama tidak memberikan hasil sama, maka hasil uji coba harus diterima sebagai hasil yang berlaku.

3. DEFINISI

3.1. Sirkularitas (roundness) ialah penyimpangan bulat penampangan silinder yang tegak lurus sumbu lingkaran geometrik.

3.2. Silindrisitas ialah penyimpangan suku bagian mesin berbentuk silindris terhadap silinder geometrik.

3.3. Kerataan ialah penyimpangan suatu permukaan hasil penger-jaanterhadap bidang geometrik.

3.4. Ketegak lurusan ialah penyimpangan sudut yang terbentuk antara garis sumbu dan permukaan ujung silinder, atau antara dua bidang tegak lurus hasil pengerjaan terhadap ketegak lurusan geometrik.

3.5. Kesamaan sumbu ialah keadaan dari dua bagian silinder papa poros yang sama dan sumbu-sumbunya berimpit.

3.6. Ketelitian pembagian ialah penyimpangan sudut atau jarak pada benda kerja yang harus dikerjakan menjadi bentuk yang ditetapkan.

3.7. Kemampuan membuat ulang (reproduceability) ialah perubahan variasi bentuk atau ukuran pada benda-benda kerja hasil pemesinan terhadap bentuk atau ukuran yang ditetapkan.

4. TOLERANSI

4.1. Toleransi Dimensi

Toleransi dimensi membatasi penyimpangan ukuran benda uji, ukuran tempat pemasangan perkakas potong dan ukuran instrumen uji dari ukuran nominal dan dinyatakan dalam satuan panjang.

Untuk ukuran luar dan ukuran dalam dari benda silindris dan (parallelepipedik) harus diberikan menurut ketentuan yang berlaku, misalnya : $80^{+0,012}_{-0,007}$ atau 80 j 6

4.2. Toleransi Bentuk

Toleransi bentuk membatasi penyimpangan terhadap bentuk geometrik teoritis dan dinyatakan dalam satuan panjang atau sudut. Bila dituntut adanya ketelitian yang tinggi, daerah yang harus teliti perlu disebutkan.

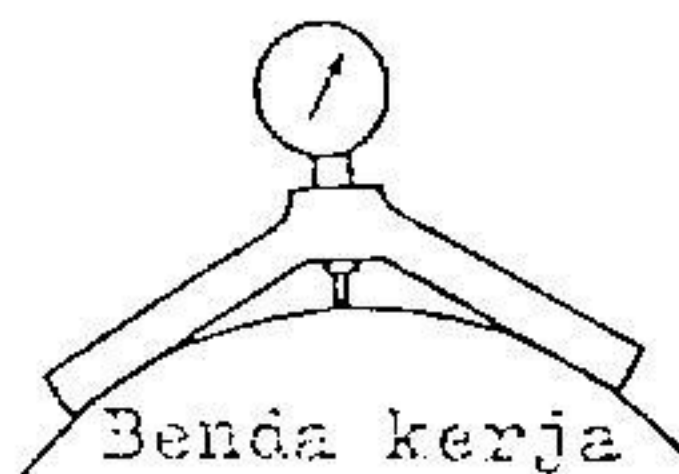
4.3. Toleransi posisi

Toleransi posisi membatasi penyimpangan posisi dari suatu komponen relatif terhadap garis, bidang atau komponen lain dari suatu mesin. Toleransi ini dinyatakan dalam satuan panjang atau sudut.

5. SIRKULARITAS

Penunjukan sirkularitas dinyatakan oleh selisih maksimum dari diameter atau radius hasil pengukuran dibeberapa tempat pada suatu penampang yang sama. Metoda pengukuran dapat dipilih salah satu yang paling sesuai dari metoda berikut :

5.1 Diameter diukur di empat tempat yang posisinya berbeda 45°

5.2 Untuk mengukur penyimpangan radius, dilakukan pengukuran dengan kaliber sadel (sadle gauge), diukur pada beberapa tempat pada penampang yang sama, misalnya berselang dari 60° sampai 120° (lihat gambar 1)

Gambar. 1

Mengukur sirkularitas dengan kaleber sadel

6. SILINDRISITAS

Penyimpangan silindrisitas ditunjukkan oleh selisih maksimum diameter yang diukur pada bidang yang ditetapkan. Bidang itu harus merupakan tempat kedudukan sumbu silinder yang diukur. Metoda pengukuran dilakukan sebagai berikut :
Diameter silinder diukur pada dua bidang yang tegak lurus satu sama lain dan mengandung sumbu silinder, yang sama. Pengukuran dilakukan setidak-tidaknya pada bagian terjauh dan bagian tengah silinder. Besarnya penyimpangan ialah nilai terbesar dari selisih maksimum hasil ukur.

7. KERATAAN

Kerataan ditunjukkan oleh penyimpangan pada permukaan benda kerja hasil pemesinan terhadap bidang geometrik dan diukur pada dua arah yang tegak lurus satu sama lain.

Metoda pengukuran dapat dipilih dari salah satu metode di bawah ini yang paling sesuai dengan benda yang di ukur.

7.1. Jam ukur dipasang hingga dapat bergerak pada bidang geometrik sebagai bidang acuan. Gerakkan jam ukur sepanjang daerah ukur pada permukaan.
Pengukuran dapat juga dilakukan dengan menggerakkan benda yang diukur dan jam ukur terpasang tetap.
Nilai yang dicari ialah selisih maksimum hasil ukur.

7.2. Ukur jarak antara permukaan benda uji hasil pemesinan dengan bidang geometrik acuan. Nilai yang dicari ialah selisih maksimum hasil ukur.

7.3. Benda kerja diletakkan pada bidang horizontal dan diukur dengan pendatar pada beberapa titik. Nilai yang dicari ialah selisih maksimum hasil ukur.

8. KETEGAK LURUSAN

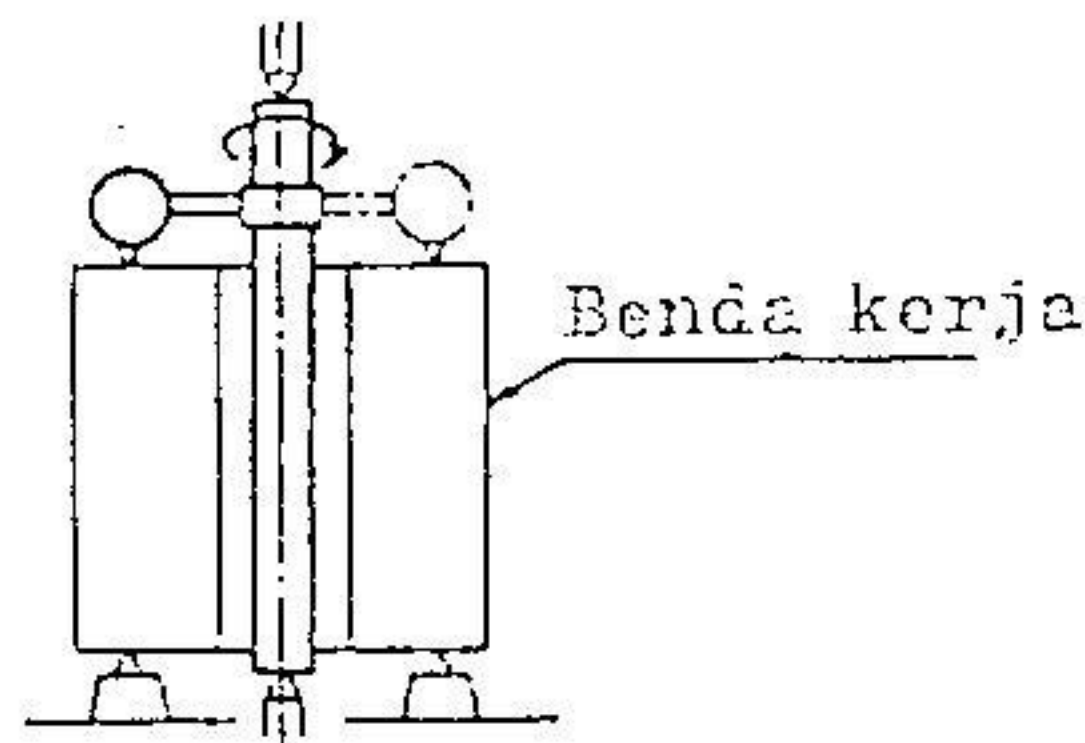
Ketegak lurusan antara sumbu dan permukaan ujung silinder dapat ditunjukkan melalui pengukuran kesejajaran antara permukaan ujung silinder dengan bidang yang tegak lurus terhadap sumbu, atau pengukuran kesejajaran antara bidang yang tegak lurus terhadap permukaan ujung silinder dengan sumbu.

Ketegak lurusan antara dua bidang ditunjukkan melalui pengukuran kesejajaran antara garis yang tegak lurus terhadap salah satu bidang dengan bidang kedua.

Pengukuran ketegak lurusan sumbu terhadap permukaan ujung sisinder dapat dilakukan dengan metoda pengukuran 8.1. dan 8.2, sedangkan ketegak lurusan dua bidang menurut metoda 8.3. dan 8.4.

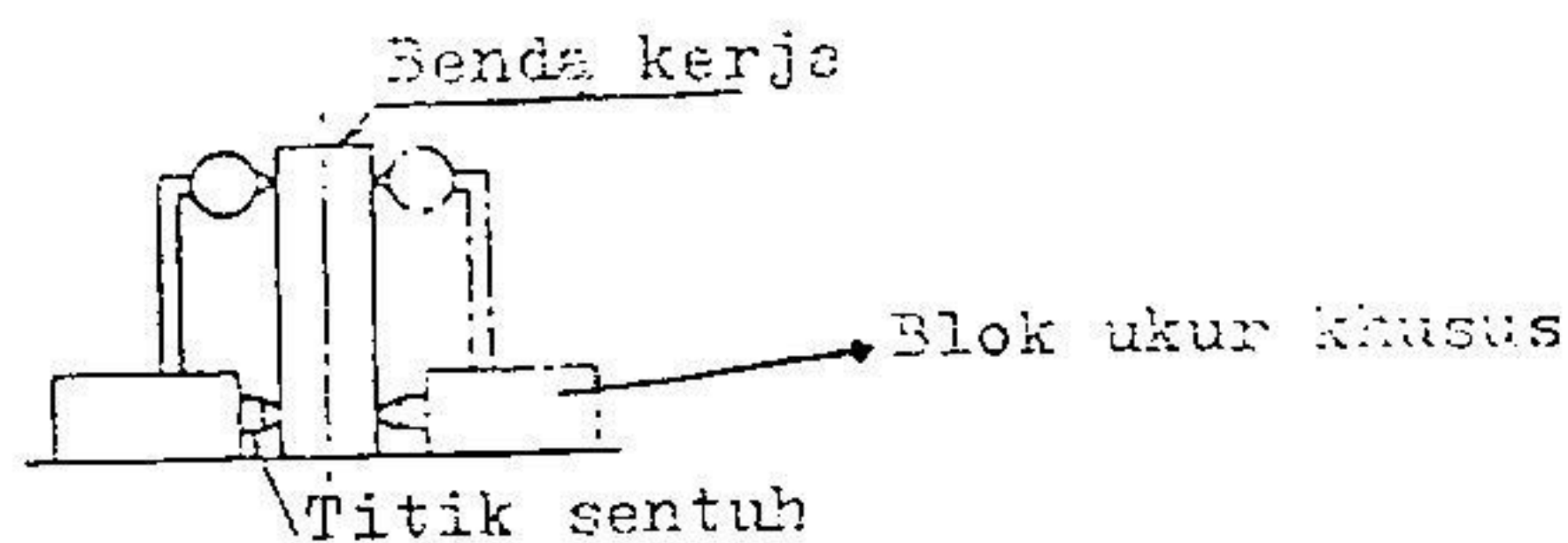
Metoda pengukuran adalah sebagai berikut :

8.1. Jam ukur terpasang tetap pada poros yang dipegang dianrara dua senter. letak poros diatur sehingga sumbu poros searah dengan sumbu silinder yang diukur. Sentuhkan jam ukur pada permukaan ujung silinder.

Nilai yang dicari ialah selisih maksimum hasil ukur (lihat gambar 2).

Gambar. 2

Mengukur Ketegaklurusan dengan menggunakan poros dan Jam Ukur.

8.2. Jam ukur terpasang tetap pada balok ukur khusus (Gambar 3). Silinder yang diukur terletak tegak pada meja rata ukur diatur letaknya sehingga ujung sentuh menyentuh bagian bawah silinder dan jam ukur menyentuh bagian atas.

Pengukuran dilakukan pada beberapa pasangan titik yang tiap pasangan merupakan titik yang berseberangan (180°). Nilai yang dicari ialah ½ dari selisih hasil ukur pada sepasang tempat yang menunjukkan nilai maksimum.

Gambar. 3

Mengukur Ketegaklurusan dengan Blok Ukur Khusus.

8.3. Penyiku diletakkan pada salah satu dari dua bidang yang akan diukur. Nilai yang dicari ialah selisih maksimum jarak-jarak antara bagian tegak penyiku terhadap bidang lainnya.

8.4. Kedua bidang diperiksa terhadap kedataran dengan pendatar siku Square Spirit level. Lakukan pengukuran pada kedua bidang tersebut dengan jalan menempelkan sisi-sisi pendatar siku yang berseuaian pada bidang tersebut.

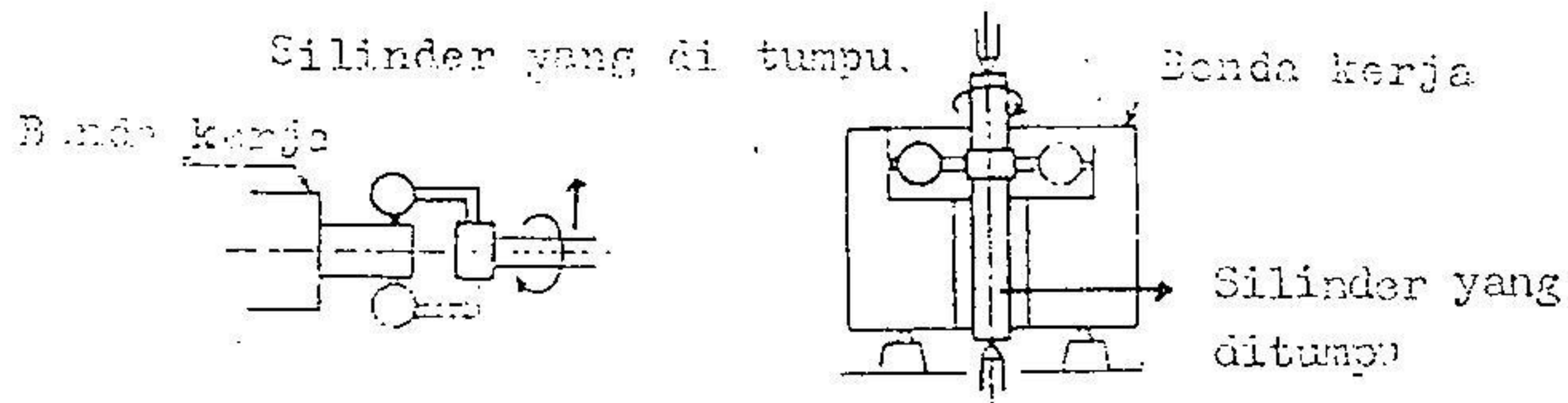
Nilai yang dicari ialah selisih maksimum hasil ukur.

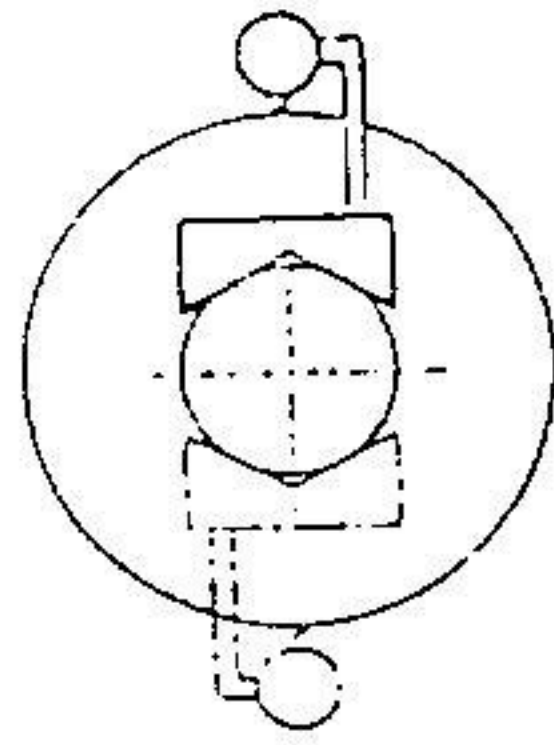
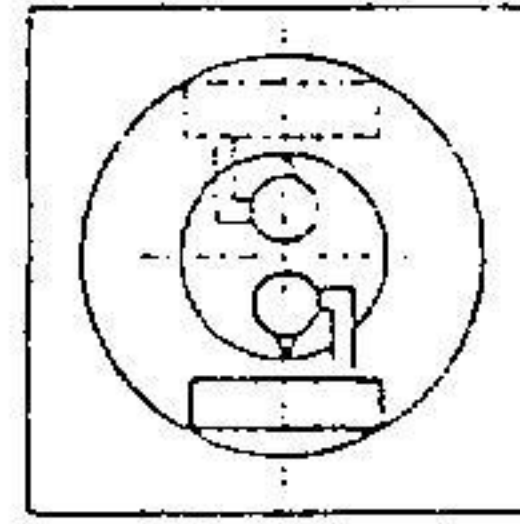
9. KESAMAAN SUMBU

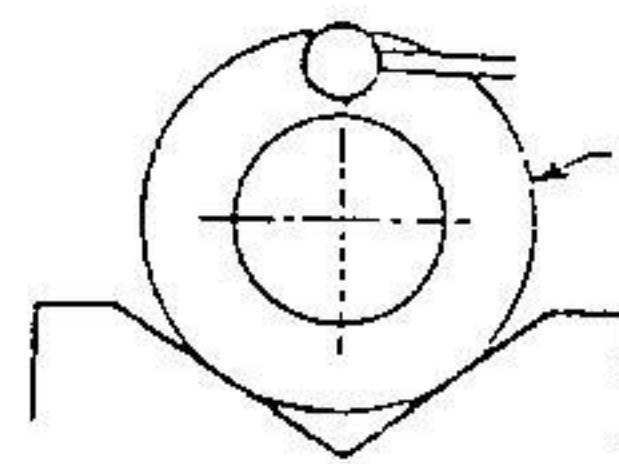
Kesamaan sumbu dua silinder pada satu benda uji ditunjukkan oleh besarnya jarak titik pusat dua lingkaran yang merupakan proyeksi dari kedua silinder pada suatu bidang yang tegak lurus terhadap sumbu silinder tersebut.
Pengukuran dapat dilakukan dengan salah satu metoda berikut ini :

9.1. Jam ukur terpasang tetap pada silinder yang ditumpu (pivoting cylinder). Sumbu silinder pengukur harus diatur hingga sesumbu dengan sumbu salah satu silinder benda uji.

Silinder yang di tumpu diputar sekeliling lingkaran silinder pada benda uji. Nilai yang dicari ialah $\frac{1}{2}$ dari selisih maksimum hasil ukur (gambar 4a dan 4b).

Gambar. 4a
Pengukuran silinder Luar

Gambar. 4 b
Pengukuran silinder Dalam

9.2. Jam ukur terpasang tetap pada satu balok dudukan yang diletakkan pada salah satu silinder benda uji hasil pemesinan. Jam ukur disentuhkan pada silinder yang kedua dan diputar sekeliling silinder tersebut. Gambar 5a menunjukkan pengukuran silinder luar, sedang 5b menunjukkan pengukuran silinder dalam. Nilai yang dicari ialah ½ selisih maksimum hasil ukur.

Gambar 5a — Pengukuran silinder luar

Gambar 5b — Pengukuran silinder dalam

9.3. Jam ukur yang terpasang tetap disentuhkan pada permukaan salah satu silinder benda uji hasil pemesinan. Silinder tersebut diputar pada sumbu silinder lainnya (gambar 6). Nilai yang dicari ialah ½ selisih maksimum hasil ukur.

Gambar 6
Pengukuran Silinder Luar

10. KETELITIAN PEMBAGIAN.

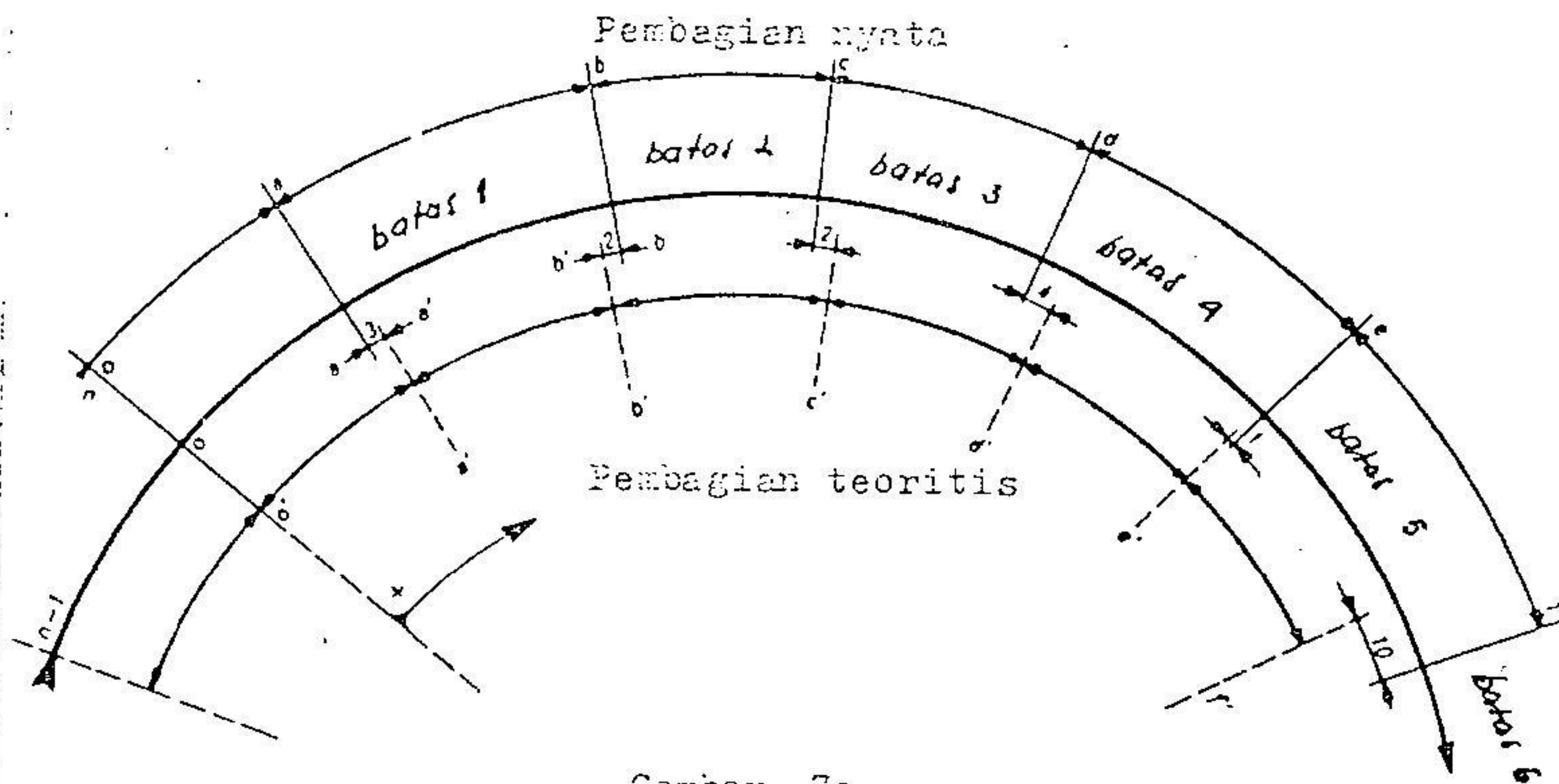
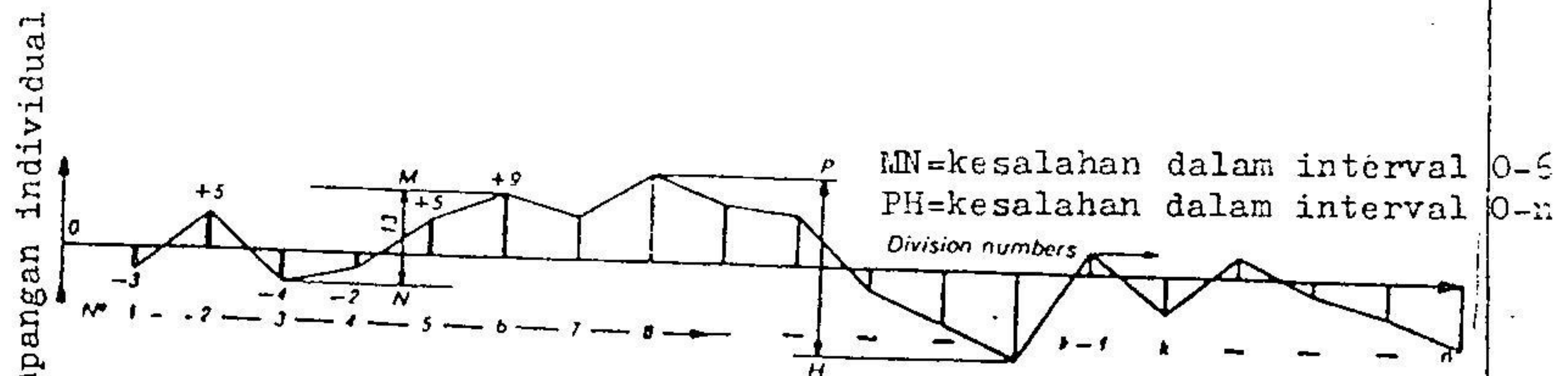
Ketelitian pembagian ditunjukkan oleh kesalahan pembagian individual dan kesalahan pembagian kumulatif.

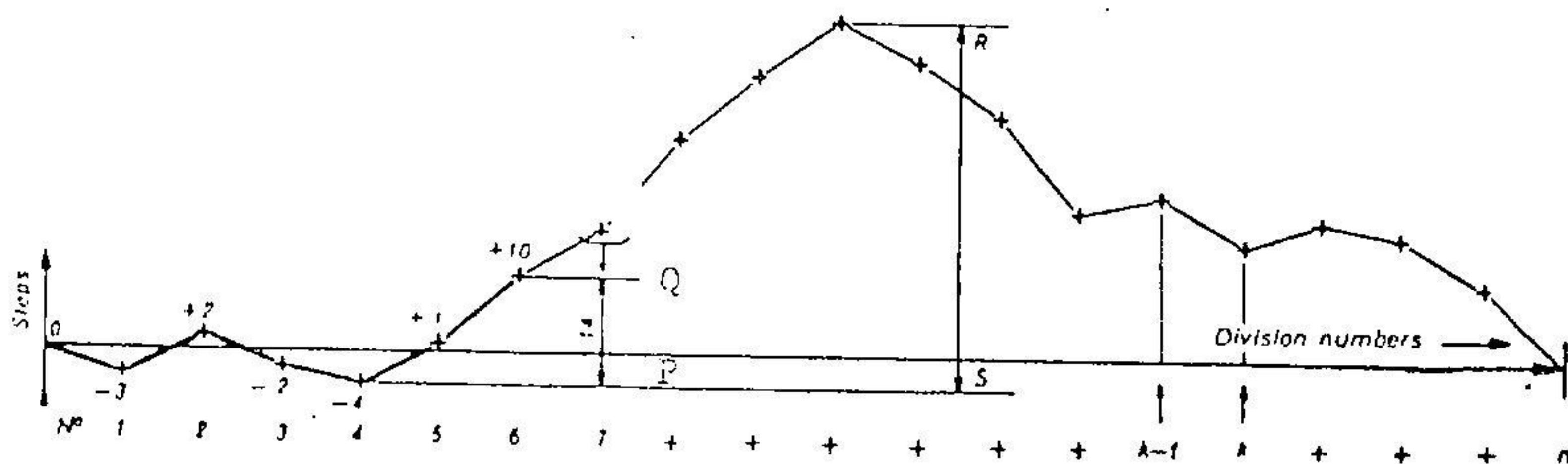
Kesalahan pembagian individual ditunjukkan oleh selisih antara sudut nyata (actual) dengan sudut geometrik pada satu pembagian. Perbedaan dinyatakan dengan sudut atau panjang busur.

Kesalahan pembagian kumulatif ditunjukkan oleh selisih jumlah pembagian nyata dan pembagian geometrik pada interval yang ditetapkan. Selisih perbedaan dinyatakan dengan sudut atau panjang busur.

Pengukuran dapat dilakukan dengan metoda sebagai berikut :

10.1. Pengukuran kesalahan pembagian individual pada suatu lingkaran dilakukan melalui pengukuran jarak-antara garis pembagian secara berturut-turut. Nilai yang dicari ialah selisih antara hasil ukur pada satu pembagian dengan nilai tengah (mean value) hasil ukur seluruh pembagian (gambar 7a dan 7b).

10.2. Nilai kesalahan kumulatif yang dicari ialah jumlah kesalahan individual pada suatu interval yang ditetapkan (gambar 7c dan 7d).

Gambar 7a
Busur Pembagian

Gambar. 7b
Grafik Kesalahan Individual

Gambar 7c
Grafik kesalahan pembagian berurutan

Gambar 7d
Grafik tangga kesalahan

PG = Jumlah kesalahan pembagian dalam interval 0-6

RS = Jumlah kesalahan pembagian dalam interval 0-n

11. KEMAMPUAN MEMBUAT ULANG

Kemampuan membuat ulang ditunjukkan oleh selisih nilai maksimum dan nilai minimum hasil ukur pada obyek yang sama dari sejumlah benda uji hasil pemesinan. Bila dikehendaki, dapat juga ditunjukkan dengan nilai tengah hasil ukur.